

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-173533

(43)Date of publication of application : 06.09.1985

(51)Int.Cl.

G03B 21/62
H04N 5/74

(21)Application number : 59-029964

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1984

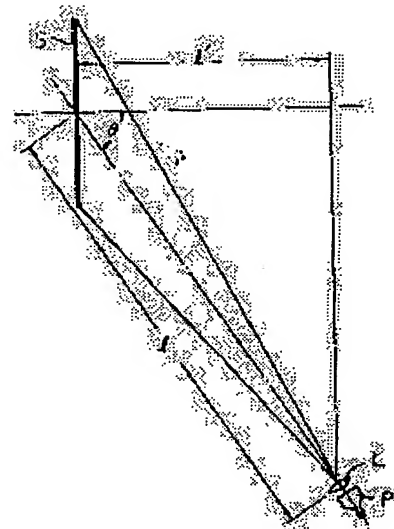
(72)Inventor : YADA YUKIO
SUZUKI SHINGO

(54) BACK PROJECTION SCREEN

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a depth and a size in the height direction small, to make a projecting device small in size thereby, and also not to lower resolution by projecting at an acute angle the light emitted from a projector, etc.

CONSTITUTION: The light from a CRT(P) is made incident at an acute angle on the back of a back projection screen S. In such a case, an angle θ in case it is made incident on the back projection screen S is about 40° to 75° . In such a case, a distance l between the CRT(P) and the back projection screen S is the same as that of a conventional system, but since the CRT(P) is positioned in the diagonal lower part, a distance l' of the depth direction becomes $l' = l \cos \theta$ and can be made much smaller than l . However, in such a case, the height is not always small, therefore, it is desirable to make the height small and also to make the length in the depth direction small by using one piece of mirror M1 in practice.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-173533

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月6日

G 03 B 21/62
H 04 N 5/74

8306-2H
7245-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 背面投影スクリーン

⑯ 特 願 昭59-29964

⑰ 出 願 昭59(1984)2月20日

⑱ 発 明 者 矢 田 幸 男 東京都中央区京橋2丁目3番19号 三菱レイヨン株式会社内

⑲ 発 明 者 鈴 木 信 吾 川崎市多摩区登戸3816番地 三菱レイヨン株式会社内

⑳ 出 願 人 三菱レイヨン株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番19号

㉑ 代 理 人 弁理士 吉沢 敏夫

明 細 書

1. 発明の名称

背面投影スクリーン

2. 特許請求の範囲

1. 背面側から光を急角度で入射させて像を観察するスクリーンであつて、この入射面に平行な多数のプリズム群を設けると共に、該プリズム群を構成する個々のプリズムに全反射面を設け、入射した光が全反射面で全反射して観察側に出射するように構成したことを特徴とする背面投影スクリーン。

2. 観察側に垂直方向に延びるレンチキュラーレンズ面を形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の背面投影スクリーン。

3. 全反射面を備えたレンチキュラーレンズ面を形成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の背面投影スクリーン。

4. 観察側にサニキュラーフレネルレンズを形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1

項記載の背面投影スクリーン。

5. スクリーンを構成する基材に光拡散手段を施したことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載の背面投影スクリーン。

6. レンチキュラーレンズ面を有する別体のシートと組合せたことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項または第5項記載の背面投影スクリーン。

7. 別体のシートに光拡散手段を施したことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第5項記載の背面投影スクリーン。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、ビデオプロジェクションテレビ等に用いる背面投影式のスクリーンに関するものである。

(背景技術)

ビデオプロジェクションテレビのような背面投影装置は、原理的には第1図に示すように、

CRT (P) から出射する光を適宜レンズ系 (L) によつて拡大し、スクリーン (S) の背面側から投影し、このスクリーン (S) の反対面より観察するようになってゐる。ところが、このように CRT (P) からスクリーン (S) までの距離を長くすると、投影装置が大型になるため、実際には第2図 (A)、(B)、(C) に示すように1ないし3枚のミラー (M) を組合せ、一旦反射させてから投影する方式が採用されている。しかしながら、同図 (A) の方式では装置の高さが大きくなり、また (B)、(C) においても高さ、奥行き点で小型化したとはいひきれない面があつた。

またこのような投影装置に用いられるスクリーンには、入射側にサーキュラーフレネルレンズを設け、これによつてスクリーンの隅々まで明るくする手段が施されているものが多いが、このサーキュラーフレネルレンズは、第3図に示すように、レンズ面 (I) が非レンズ面 (II) を介して連続しているため、斜線で示した非レンズ面 (II) への入射が解像力に悪影響を及ぼす懸念がある。

(3)

的な構成を説明するための概略図で、(P) が CRT、(L) がレンズ系、(S) が背面投影スクリーンであり、CRT (P) からの光は背面投影スクリーン (S) 背面に急角度に入射するようになっている。ここで背面投影スクリーン (S) に入射するときの角度 (θ) は、概ね $40 \sim 75^\circ$ である。このときの CRT (P) から背面投影スクリーン (S) までの距離 (d) は従来の方式と同じであるが、斜め下方に CRT (P) が位置するため、奥行き方向の距離 (d') は

$$d' = d \cos \theta$$

となり d に比べてきわめて小さくすることができる。

しかしながらこれでは高さが必ずしも小さいとはいへないため、実際には第5図 (A) のように1枚のミラー (M_1) を用いることにより、高さを小さくし奥行き方向の長さも小さくすることが望ましい。また一層高さを小さくし全体的に小型化するためには、第5図 (B) の如く2枚のミラー (M_1)、(M_2) を組合せ、CRT (P) を背面

(5)

る。

(発明の目的)

本発明は上記の点に鑑み、プロジェクター等から出射する光を急角度で投影させることによつて、奥行きおよび高さ方向の寸法を小さくし、もつて投影装置の小型化が図れ、しかも解像力を低下させることがなく明るい背面投影スクリーンを提供しようとするものである。

(発明の構成)

本発明は上記の目的を達成するためになされたもので、その要旨とするところは、背面側から光を急角度で入射させて像を観察するスクリーンであつて、この入射面に平行な多数のプリズム群を設けると共に、該プリズム群を構成する個々のプリズムに全反射面を設け、入射した光が全反射面で全反射して観察側に出射するよう構成したことを特徴とする背面投影スクリーンにある。

以下本発明を実施例の図面に従つて説明する。

第4図は本発明の背面投影スクリーンの基本

(4)

投影スクリーン (S) と第1のミラー (M_1) の間に配置して、2度反射させた後に投影させるとよい。

第6図は本発明の背面投影スクリーンの一部を示すもので、この例においては背面投影スクリーンの背面側に同一形状からなるプリズム群を多数設けている。すなわちこのプリズム群は直線状で水平方向に平行に配列されたプリズム (II) の多数より構成されており、しかも個々のプリズム (II) は入射面 (IB) と反射面 (IA) とを有している。そしてこのうちの反射面 (IA) には、入射面 (IB) から入射した光が全反射して観察側へ出射するように全反射面が形成されている。全反射した光は観察側の透過部 (IC) の部分を透過して出射するようになるので、非透過部 (ID) は光が透過しないこととなり、この部分 (ID) を利用して外光吸収層を形成し、コントラストを向上させることが可能となる。またこのように構成すると、前述した第3図の如き非レンズ面から入射する光とレンズ面から入射する光との混

(6)

合が無くなるため、解像力に悪影響を及ぼすことがなくなり、しかもその構成上プリズム(1)のピッチを可急的に小さくすることも可能である。なお、反射面(1A)の角度は全反射を起す角度であれば任意に選ぶこともでき、スクリーンの部位によりこの反射面(1A)の角度を変えてもよい。また、入射面(1B)および/または反射面(1A)を図示するような直線状でなく外方に凸の湾曲状にすることも可能である。

第7図ないし第11図は、本発明の実施例の一部を示すもので、第7図は最も基本的な背面投影スクリーンであり、投影側には全反射面を有する反射面(1A)と入射面(1B)とを備えたプリズム(1)の多数が形成されている。第8図は上記第7図の例における観察側に垂直方向に延びるレンチキュラーレンズ面(1E)を形成したもので、このレンチキュラーレンズ面(1E)により水平方向の光拡散性を付与したものである。また第9図および第10図は同様に投影側に、全反射面(1F₁), (1G₁)を備えたレンチキュラーレンズ面(7)

(2A)が、また観察側に第10図と同様な全反射面(2B₁)を有する垂直方向のレンチキュラーレンズ面(2B)が形成された別体のシート(2)を組合せており、これによつて水平および垂直方向の光拡散性をも付与した背面投影スクリーンとすることができる。また第13図は投影側に垂直方向に延びるレンチキュラーレンズ面(2C)が、また観察側に凹状のレンチキュラーレンズ面(2D)と外光吸収層(2E)とが形成された別体のシート(2)を組合せたもので、これによつて水平方向の光拡散性とコントラストを向上させることが可能となる。

なお、上記の実施例では、プリズム(1)群を水平方向に延びるように連設しているがこれを90°変換して垂直方向に延びるように構成してもよい。勿論この場合はプロジェクターは横方向に設置することとなる。さらに本発明におけるプリズム(1)の直線状の配列とは、一直線が最も一般的であるが、若干の円弧状をなしていてもよい。

(9)

(1F), (1G)を形成したもので、これにより一層大きな水平方向の光拡散性すなわち視野角度が得られる。なお、第9図および第10図における全反射面を有するレンチキュラーレンズ面(1F), (1G)の構成および作用については、同一出願人の特願昭56-51194号、特願昭56-90544号、特願昭56-91896号、特願昭56-212584号、特願昭56-29178号、特願昭57-59389号に詳述されているので、ここでの説明は省略する。さらに第11図は観察側にサーキュラーブレネルレンズ面(1H)を形成したもので、これにより特に水平方向に拡散する光エネルギーを収束させる効果をもたせることができ、したがってスクリーン全面にわたり均一な明るさを確保することができる。

第12図および第13図は、第11図の背面投影スクリーンの観察側にさらに別体のシート(2)を組合せた例を示すもので、第12図は投影側に水平方向に延びるレンチキュラーレンズ面(8)

本発明の背面投影スクリーンは、斜め後方から像を投影することとなるため、スクリーンの像に歪が生じ、しかも像のボケを招くこととなるが、これらは次の投影系の措置により解決できる。すなわち像の歪については、各部の歪量を想定してCRTの電気回路で補正すればよい。また像のボケは、レンズ系からスクリーンまでの距離の差によつて生じるため、CRTからレンズ系に入射する像を、光軸に対して一定角度をもたせ、スクリーン上に等しい焦点距離となるようにすればよい。

なお本発明の背面投影スクリーンに使用する素材としては、アクリル樹脂が最も適しているが、これは光学特性及び成形加工性の点からアクリル樹脂が特に優れているからである。しかし、これに換えて塩化ビニール樹脂、ポリカーボネート樹脂、オレフィン系樹脂、ステレン系樹脂等を用いることもでき、これらの合成樹脂材料を用いるときは、押出し成形、加熱プレスあるいは射出成形によつて、本発明に係る背面

(10)

投影スクリーンを製作することができる。

また本発明の背面投影スクリーンを構成する基材あるいは別体のシートに、光拡散性を一層向上させるための光拡散手段を講じるとよい。この光拡散手段としては、基材を構成する合成樹脂、例えばアクリル樹脂に SiO_2 、 CaCO_3 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 BaSO_4 、 ZnO 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、ガラス微粉末あるいは有機拡散剤等の液状合成樹脂媒体に融解または化学変化をしない拡散物質の1種または2種以上の添加物を媒体中に一様に混入分散分布するか、またはこれらの拡散物質を含む層を形成するとよい。また投影側の面および/または観察側の面に微細なマツト面を形成することも有効である。このように光拡散性を付与する手段を講ずると、スクリーンの水平方向と垂直方向の拡散性が補われ、均一性を高めることができることとなる。

(実施例)

屈折率 1.49 の透明アクリル樹脂シート(厚さ 3 mm)を熱プレスにて成形し、第 14 図ない

(11)

図に対し $(\theta_1) = 7^\circ$ でプリズム内に入射して全反射する。そして全反射した光は、 $(\theta_2) = 5.3^\circ$ の下向きの傾きで観察側に出射する。一方スクリーンの下側に入射した光 (L_2) は、 $(\theta_3) = 41.8^\circ$ で入射し、入射面で法線に対し $(\theta_{10}) = 28.2^\circ$ でプリズム内に入射する。この光は反射面で全反射したのち、 $(\theta_{11}) = 8.5^\circ$ の上向きの傾きで出射する。なお、上記の光 (L_1) 、 (L_2) 、 (L_3) 以外の光は、この間で順次入射角を変えて入射するが、同様に全反射して観察側に出射することとなる。

上記のように構成されているので、スクリーンに対し中心で 5.5° という急角度で入射する光を、プリズムの反射面で全反射させて観察側に効率よく出射させることができる。

(発明の効果)

本発明は以上詳述した如き構成からなるものであり、スクリーン後方に急角度で入射した光を全反射の作用により効率良く観察側に出射させることができるため、本発明による背面投影スクリーンを採用するときは光源となるプロジ

(13)

し第 16 図の水平方向に延びる平行なプリズム群を有する背面投影スクリーンを製作した。このうち第 14 図は背面投影スクリーン中央部分を、また第 15 図は上方部分を、さらに第 16 図は下方部分を示しており、それぞれには入射光路が示されている。

なおこの実施例におけるプリズムの仕様および設置した光源の位置関係は次の通りである。

プリズムの頂角 $(\theta_1) = 50^\circ$

プリズムの反射面の傾き $(\theta_2) = 30^\circ$

プリズムの入射面の傾き $(\theta_3) = 20^\circ$

プリズムのピッチ (P) = 0.5 mm

光源の位置 スクリーンの後方 = 700 mm

スクリーンの下方 = 1,000 mm

いまこのスクリーンの中央に入射角 $(\theta_4) = 5.5^\circ$ で入射した光 (L_1) は、入射面の法線に対し $(\theta_5) = 1.5^\circ$ でプリズム内に入射し、反射面で全反射したのち、観察側に垂直な光として出射する。またスクリーン上方に入射する光 (L_2) は、入射角 $(\theta_6) = 6.3^\circ$ で入射面で入射し、法

(12)

エクターの相対位置を斜め後方に位置させ、投影装置全体を小型化することができ、しかも均一で明るい背面投影スクリーンを簡便に提供しうる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図ないし第 2 図は従来の背面投影スクリーンに対するプロジェクターからの光路の説明図、第 3 図は従来の背面投影スクリーンに用いられるフレネルレンズの部分側面図、第 4 図および第 5 図は本発明の背面投影スクリーンを用いた場合のプロジェクターからの光路の説明図、第 6 図は本発明の背面投影スクリーンの光の進行状態を示す部分的な側面図、第 7 図ないし第 13 図は本発明の実施例を示す部分的な斜視図、第 14 図ないし第 16 図は本発明の具体的な実施例の背面投影スクリーンの中央部分、上方部分および下方部分を示す側面図である。

(S)……スクリーン、(P)……CRT

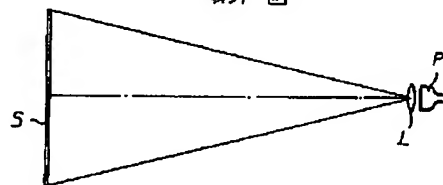
(L)……レンズ系、 (M_1) 、 (M_2) 、 (M_3) ……ミラー

(1)……プリズム

(14)

(1A) 反射面、(1B) 入射面

第1図



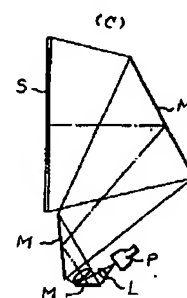
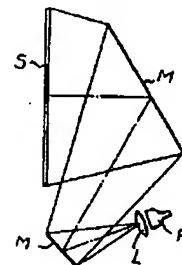
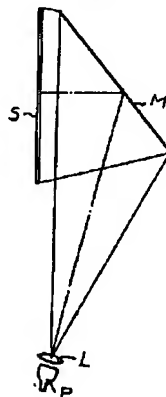
特許出願人 三菱レイヨン株式会社

代理人 弁理士 吉 沢 敏 夫



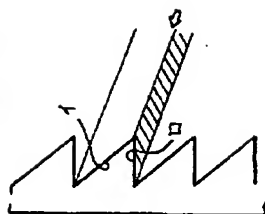
(A) 第2図

(B)

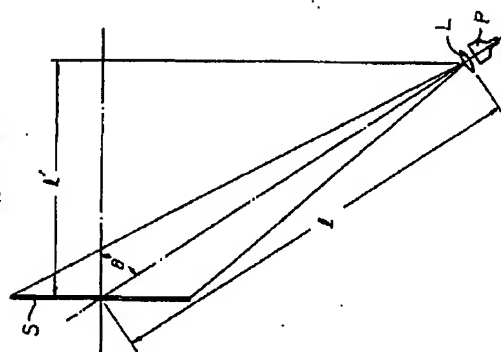


(15)

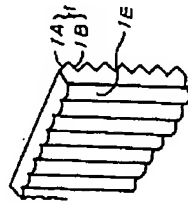
第3図



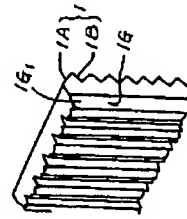
第4図



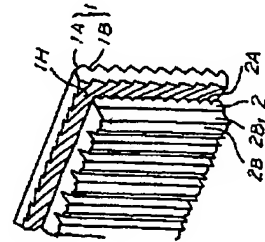
第 8 圖



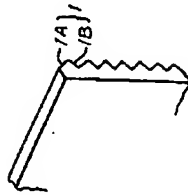
第 10 圖



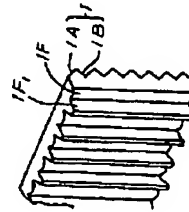
第 12 圖



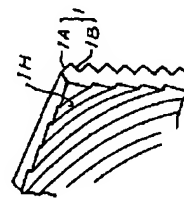
第 7 圖



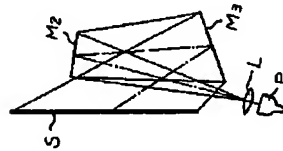
第 9 圖



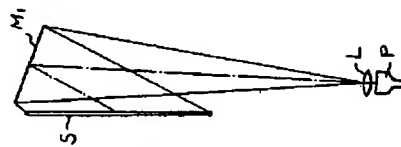
第 11 圖



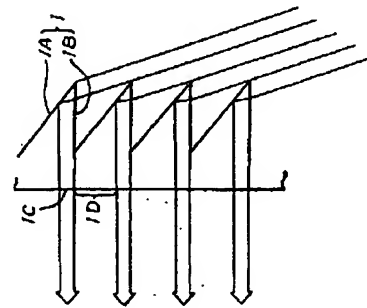
第 5 圖 (B)



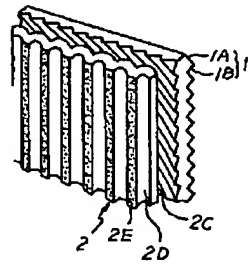
(A)



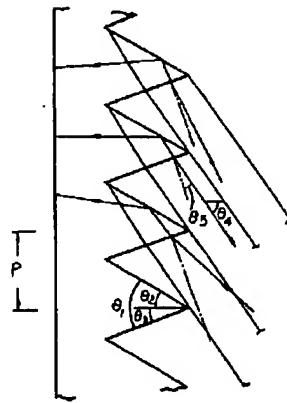
第 6 圖



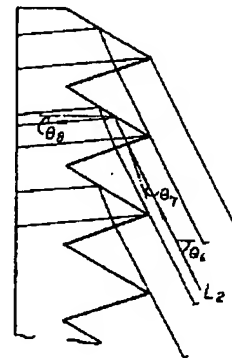
第13図



第14図



第15図



第16図

